

(5)

Int. Cl. 2:

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



F 25 B 15/00

F 24 J 3/02

DE 27 19 995 A 1

(11)

Offenlegungsschrift 27 19 995

(21)

Aktenzeichen: P 27 19 995.7

(22)

Anmeldetag: 4. 5. 77

(23)

Offenlegungstag: 9. 11. 78

(31)

Unionspriorität:

(54)

Bezeichnung: Absorptionskälteanlage

(71)

Anmelder: Linde AG, 6200 Wiesbaden

(72)

Erfinder: Wille, Werner, 5000 Köln

DE 27 19 995 A 1

10.78 809 845/368

6/70

E.I.N.D.E AKTIENGESELLSCHAFT

(S 400)

S 77/027
Hm/f1
4.5.77

1

2719995

5

Absorptionskälteanlage

10

Patentansprüche

15

1.) Absorptionskälteanlage mit einem Hochdruckteil, der einen Austreiber und einen Verflüssiger enthält, und einem Niederdruckteil, der einen Verdampfer und einen Absorber enthält, dadurch gekennzeichnet, daß beide Teile durch Trennventile (14,15,16,17) funktionell voneinander abschaltbar sind und der Hochdruckteil hinter dem Verflüssiger (3) einen Speicher (4) für das Kältemittel und der Niederdruckteil vor dem Absorber (8) einen Speicher (7) für das Lösungsmittel sowie nach dem Absorber einen Speicher (9) für die kältemittlereiche Lösung aufweist.

20

25

./. .

809845 / 0368

1 2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei der Trennventile (14,16) dem Speicher (7) für das Lösungsmittel zugeordnet sind, wobei ein Trennventil (14) in der Zuführleitung und ein Trennventil (16) in der Ablaßleitung des Speichers (7) angebracht ist.

5 3. Anlage nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß den Trennventilen (14,15,16,17) wenigstens teilweise Regel- oder Drosselventile (11,12,13) nachgeschaltet sind.

10 4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (7) für das Lösungsmittel räumlich über dem Absorber (8) angeordnet ist und der Speicher (9) für die kältemittelreiche Lösung mit dem Austreiber (1) über eine Pumpe (5) verbunden ist.

15 5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizvorrichtung des Austreibers (1) direkt oder über einen Wärmetauscher an Solarkollektoren (19) angeschlossen ist.

20 6. Anlage zum Kühlen von Kühlräumen mit Sonnenenergie nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch Speicher (4,7,9), die in ihrem Fassungsvermögen so bemessen sind, daß der Niederdruckteil in der sonnenlosen Periode durchgehend betreibbar ist.

25

./.

809845 / 0368

LINDE AKTIENGESELLSCHAFT

- 3 -

2719995

1

Die Erfindung betrifft eine Absorptionskälteanlage mit einem Hochdruckteil, der einen Austreiber und einen Verflüssiger enthält, und einem Niederdruckteil, der einen Verdampfer und einen Absorber enthält.

5

Bekannt sind Absorptionskälteanlagen, die bei nicht kontinuierlicher Energieversorgung für den Austreiber einen von den Heizintervallen abhängigen, periodisch oder intermittierend arbeitenden Kühlbetrieb zur Folge haben. Eine Lösung für eine vom Heizbetrieb unabhängige, kontinuierlich oder periodisch in Abhängigkeit vom Kältebedarf arbeitende Anlage ist ohne Einsatz von teuren und verlustbehafteten Wärme- oder Kältespeichern nicht bekannt.

10

Aufgabe dieser Erfindung ist, den Kühlteil einer Absorptionskälteanlage kontinuierlich oder periodisch, dem Kältebedarf angepaßt, mit Wirkungsgraden vergleichbarer Systeme auch bei nicht kontinuierlicher Wärmezufuhr betreiben zu können.

15

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß Hochdruckteil und Niederdruckteil durch Trennventile funktionell voneinander abschaltbar sind und der Hochdruckteil hinter dem Verflüssiger einen Speicher für das Kältemittel und der Niederdruckteil vor dem Absorber einen Speicher für das Lösungsmittel sowie nach dem Absorber einen Speicher für die kältemittelreiche Lösung aufweist.

20

25

./.
809845 / 0368

809845 / 0368

1 In der erfindungsgemäßen Vorrichtung können Hochdruckteil und Niederdruckteil zusammen oder auch getrennt voneinander betrieben werden. Vorteilhafte Folge dieser Maßnahme ist die Entkoppelung des Heizvorgangs für den Austreiber vom Kühlbetrieb.
5 Die funktionelle Trennung von Hoch- und Niederdruckteil geschieht durch magnetisch betriebene Trennventile.

10 Im Einzelnen kommt dem Hochdruckteil die Aufgabe zu, kältemittelreiche Lösung aus dem Speicher für die kältemittelreiche Lösung druckmäßig auf das Hochdruckniveau anzuheben und zum Austreiber zu bringen, in dem Kältemittel und Lösungsmittel getrennt werden. Das Kältemittel wird im Verflüssiger kondensiert und dem Speicher für das Kältemittel zugeführt. Das Lösungsmittel hingegen gelangt in den Lösungsmittel-Speicher. Unabhängig vom Kältebedarf kann somit Kältemittel erzeugt werden.

15 Niederdruckseitig wird das Kältemittel dem Kältemittel-Speicher entnommen, auf das Niederdruckniveau entspannt und in den Verdampfer eingespritzt. Hier entsteht unter Zuführung von Wärme in bekannter Weise Kältemitteldampf, der im Absorber von dem im Lösungsmittelspeicher bereitgestellten Lösungsmittel aufgenommen wird. Die entstandene kältemittelreiche Lösung gelangt in den Speicher für die kältemittelreiche Lösung.

20 25 Die Trennung der Aufgaben von Hochdruck- und Niederdruckteil bedeutet also, daß unabhängig vom Heizbetrieb für den Absorber - während oder auch außerhalb der Heizphase -

./.

809845 / 0368

1 Kühlbetrieb ermöglicht wird, wobei auf kostspielige und verlust-
behaftete Wärme- oder Kältespeichereinrichtungen verzichtet
wird.

5 Eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgedankens
sieht vor, daß zwei der Trennventile, die Hoch- und Niederdruck-
teil voneinander abteilen, dem Lösungsmittel-Speicher zugeord-
net sind, wobei ein Trennventil in der Zuführleitung und ein
Trennventil in der Ablaßleitung des Speichers angebracht ist.
Durch diese Anordnung wird, unabhängig vom Heizbetrieb des
10 Austreibers, nur dann Lösungsmittel zum Absorber geleitet, wenn
es der Kühlbetrieb erfordert. Außerdem kann der Lösungsmittel-
Speicher den Heizphasen im Austreiber entsprechend und unab-
hängig vom Kühlbetrieb beschickt werden.

15 Mit besonderem Vorteil werden den Trennventilen,
wenigstens teilweise, Regel- oder Drosselventile nachgeschaltet.
Z.B. verbessert ein Regelventil in der Ablaßleitung des Lösungs-
mittel-Speichers den Absorptionsprozeß. Durch das in Speicher
7 bereitgestellte Lösungsmittel und dessen Zufuhrregelung über
20 das Regelventil werden im Absorber optimale und klare Betriebs-
verhältnisse geschaffen.

Als zweckmäßig erweist es sich den Lösungsmittel-
Speicher räumlich über dem Absorber anzurordnen und den Speicher
für die kältemittelreiche Lösung mit dem Austreiber über eine
25 Pumpe zu verbinden. Das Lösungsmittel kann so, in an sich be-

./.

809845 / 0368

1 kannter Weise, durch das vorhandene natürliche Gefälle dem
Absorber zugeführt werden. Die ohnehin für die Kompression
des Kältemittels notwendige Pumpe übernimmt zusätzlich die
Förderung der kältemittelreichen Lösung vom Speicher für die
kältemittelreiche Lösung zum Austreiber bzw. Lösungsmittel-
5 Speicher.

Besonders vorteilhaft erweist sich die Erfindung,
wenn die Heizvorrichtung des Austreibers direkt oder über einen
Wärmetauscher an Solarkollektoren angeschlossen ist. Die vor-
10 teilhafte Ausnützung der Sonnenenergie erfordert zwar spezielle
Konstruktionen des Austreibers, doch sind diese weitgehend be-
kannt.

Für eine Anlage zum Kühlen von Kühlräumen mit Sonnen-
15 energie ist es von Vorteil, die Speicher in ihrem Fassungsver-
mögen so zu bemessen, daß der Niederdruckteil in der sonnen-
losen Periode durchgehend betreibbar ist. Damit ist ein ständi-
ger Kühlbetrieb gewährleistet und die Verwendung eines Kälte-
mittelspeichers entfällt.

20 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist anhand einer
Zeichnung dargestellt und wird nun näher erläutert. Die in der
Zeichnung schematisch dargestellte Anlage zerfällt wie beschrie-
ben in den Niederdruckteil für den Kühlbetrieb und in den Hoch-
druckteil für den Heizbetrieb des Austreibers. Im folgenden ist
25

./.

809845 / 0368

LINDE AKTIENGESELLSCHAFT

- 7 -

2719995

1 die Arbeitsweise eines mit Ammoniak und Wasser arbeitenden
Ausführungsbeispiels erläutert.

1. Kühlbetrieb

5 Die Trennventile 16, 17 und 18 sind geöffnet, wobei die
Ansteuerung dieser Ventile in Abhängigkeit von der Kühlraum-
temperatur erfolgen kann. Aus dem Ammoniakspeicher 4, in dem
für mindestens 20 Stunden Kühlbetrieb flüssiger Ammoniak be-
vorratet wird, strömt über das Drosselventil 11 flüssiger
10 Ammoniak in den Verdampfer 10 und verdampft hier unter Auf-
nahme der Wärmemenge Q. Der entstandene Ammoniakdampf
wird im Absorber 8 von dem aus dem Speicher 7 stammenden
Lösungsmittel gebunden, wobei die Absorptionswärme an ein
Kühlmittel, z.B. Wasser, abgegeben wird.

15 Der Speicher 7, in dem ebenfalls für mindestens einen 20 Std.-
Betrieb Lösungsmittel bevoorratet wird, ist räumlich höher
angeordnet als Absorber 8 und Speicher 9, so daß die arme
Lösung durch das vorhandene natürliche Gefälle über ein Regel-
20 ventil 12 dem Absorber 8 zugeführt werden kann. Außerdem
erfolgt über Trennventil 18 ein Druckausgleich zwischen Ab-
sorber 8 und Speicher 7, wodurch ein störungsfreies Abfließen
der Lösung ermöglicht wird.

25

./. .

809845 / 0368

1 Die im Absorber 8 in bekannter Weise entstehende kältemittelreiche Lösung fließt in den räumlich tiefer angeordneten Speicher 9 für die kältemittelreiche Lösung.

5 Die Unterbrechung des Kühlbetriebes geschieht durch Schließen der Magnetventile 16, 17 und 18.

2. Heizbetrieb

10 Der Heizbetrieb kann z.B. in Abhängigkeit von der Lösungstemperatur im Austreiber 1 oder der Temperatur an den Solar-
kollektoren 19 eingeschaltet werden. Die Magnetventile 14 und 15 sind dann geöffnet. Die ebenfalls in Betrieb genommene
15 Lösungsmittelpumpe 5 fördert aus dem Speicher 9 (Niederdruckseite) kältemittelreiche Lösung in den Austreiber 1 (Hoch-
druckseite). Zuvor passiert die Lösung einen Temperatur-
wechsler 6, dessen Einfluß auf die Prozeßverbesserung bekannt
ist. Im Austreiber 1 erfolgt unter Zuführung von Solarenergi
20 die Ausdampfung des Ammoniakdampfes aus der kältemittelreichen
Lösung. Der Dampf gelangt über einen Rektifikator 2 in den
Verflüssiger 3, wird hier unter Abführung von Wärme niedergeschlagen und das entstehende Kondensat im Ammoniakspeicher
25 4 gesammelt. Das entstandene Lösungsmittel fließt über den Temperaturwechsler 6, das Trennventil 14 und Drosselventil 13 in den niederdruckseitigen Speicher 7 für das Lösungsmittel.

25

./.

809845 / 0368

1 Die Beendigung des Heizbetriebes erfolgt durch Schließen
der Trennventile 14 und 15 sowie Abschaltung der Pumpe 5
in Abhängigkeit von den Temperaturverhältnissen im Aus-
treiber 1 oder dem Flüssigkeitsstand der kältemittelreichen
Lösung im Speicher 9.

5

3. Kombinierter Betrieb - Kühlung/Heizung

10

Sämtliche Trennventile 14 bis 18 sind geöffnet, die Pumpe 5
ist eingeschaltet. Der weitere Betrieb der beiden Kreisläufe
vollzieht sich in der bereits unter 1.) und 2.) beschriebenen
Weise. Anstelle der in der Skizze dargestellten getrennten
Ausführung von Absorber 8 und Speicher 9 wäre konstruktiv
auch eine Zusammenfassung beider Bauteile denkbar.

15

20

25

809845 / 0368

10
Leerseite

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2719995

Nummer:
Int. Cl. 2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

27 19 995
F 25 B 15/00
4. Mai 1977
9. Nov. 1978

